


## Internal electrostatic coating appts. - for post coating of weld seams esp. of internally coated cans

**Patent number:** DE4227455  
**Publication date:** 1994-03-03  
**Inventor:** SIMON GEORG (CH); SEITZ KURT (CH)  
**Applicant:** WAGNER INTERNATIONAL AG ALTSTA (CH)  
**Classification:**  
- **international:** *B05B5/053; B05B7/14; B05B13/06; B23K9/04; B05B5/025; B05B7/14; B05B13/06; B23K9/04; (IPC1-7): B05B5/053; B05B7/14; B05B13/06; B05D1/06; B05D7/22; B23K33/00; H02M7/10; H05K9/00*  
- **european:** B05B5/053A; B05B7/14B2; B05B13/06B; B23K9/04D2C  
**Application number:** DE19924227455 19920819  
**Priority number(s):** DE19924227455 19920819

Also published as:  
 CH687006 (A5)

### Abstract of DE4227455

Appts. for electrostatic post-coating of the inner faces of weld seams of internally coated tubular parts (21), esp. cans and the like has a coating arm (10) which has peripheral coating powder outlet openings and which contains a powder feed line (11), a high voltage generator (13) comprising a transformer (14) and a high voltage cascade (15), and a charge electrode (19) connected to the generator (13) and located in the region of the powder outlet openings. The novelty is that the transformer (14) is coaxially surrounded by and radially spaced from an earthed metal casing (16) pref. of ferromagnetic material. The casing (16) is radially spaced by 2-10 mm. from the transformer (14), is 0.1-2 mm. thick and has a longitudinal slit which is bridged by a lobe and a coaxial ring. The transformer is a component of a self-oscillating oscillator for high voltage prodn. **ADVANTAGE** - The casing provides magnetic screening for uniform loading of the high voltage generator so that the oscillator circuit, for high voltage prodn., can be designed for conventional constant load.

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



⑮ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift  
⑩ DE 42 27 455 A 1

⑳ Aktenzeichen: P 42 27 455.9  
㉑ Anmeldetag: 19. 8. 92  
㉒ Offenlegungstag: 3. 3. 94

⑤① Int. Cl.<sup>5</sup>:  
B 05 B 5/053  
B 05 B 7/14  
B 05 B 13/06  
B 23 K 33/00  
B 05 D 1/06  
B 05 D 7/22  
H 05 K 9/00  
H 02 M 7/10

DE 42 27 455 A 1

⑦① Anmelder:  
Wagner International AG, Altstätten, CH

⑦④ Vertreter:  
Münzhuber, R., Dipl.-Phys., 80801 München;  
Boehmert, A., Dipl.-Ing.; Hoormann, W., Dipl.-Ing.  
Dr.-Ing., 28209 Bremen; Goddar, H., Dipl.-Phys.  
Dr.rer.nat.; Liesegang, R., Dipl.-Ing. Dr.-Ing., 80801  
München; Winkler, A., Dr.rer.nat., 28209 Bremen;  
Tönhardt, M., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat., Pat.-Anwälte,  
40593 Düsseldorf; Stahlberg, W.; Kuntze, W.;  
Kouker, L., Dr.; Huth, M., 28209 Bremen;  
Nordemann, W., Prof. Dr.; Vinck, K., Dr.; Hertin, P.,  
Prof. Dr.; vom Brocke, K., 10719 Berlin;  
Schellenberger, M., Dr., O-7010 Leipzig; Omsels, H.,  
Rechtsanwälte, 80801 München

⑦② Erfinder:  
Simon, Georg, Altstätten, CH; Seitz, Kurt, Widnau,  
CH

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Vorrichtung zum elektrostatischen Nachbeschichten der Innenflächen von Schweißnähten

⑤⑦ Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum elektrostatischen Nachbeschichten der Innenflächen von Schweißnähten an innenbeschichteten Rohrstücken. Eine solche Vorrichtung weist einen Beschichtungsarm mit an seinem Umfang angeordneten Auslaßöffnungen für Beschichtungspulver auf, in dem ein Hochspannungserzeuger aus einem Transformator und einer nachgeschalteten Hochspannungskaskade, eine an den Hochspannungserzeuger angeschlossene Ladelektrode im Bereich der Pulverauslaßöffnungen und eine Zuführleitung für Beschichtungspulver angeordnet sind. Die erfindungsgemäße Beschichtungsvorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, daß der Transformator in radialem Abstand von einem geerdeten Metallmantel coaxial umgeben ist.

DE 42 27 455 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 01. 94 308 069/13

6/52

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum elektrostatischen Nachbeschichten der Innenflächen von Schweißnähten an innenbeschichteten Rohrstücken nach dem Oberbegriff von Patentanspruch 1.

Beim Schweißen von Längsnähten an innenbeschichteten Rohrstücken, beispielsweise für Konservendosen oder ähnliche Behälter für Lebensmittel, wird die Beschichtung im Bereich der Schweißnaht zerstört. Der Schweißnahtbereich muß daher nachbeschichtet werden, so daß eine Korrosion des Rohrstückes bzw. der Dose verhindert wird. Dies ist allgemein bekannt und wird in der Praxis so durchgeführt, daß an einem Arm, an dem das Rohrstück gebogen und verschweißt wird, auch eine Vorrichtung zum Nachbeschichten der geschweißten Innennähte vorgesehen ist. Der Arm weist hierfür einen Hochspannungserzeuger mit einem Transformator und einer Hochspannungskaskade und eine Sprühelektrode sowie eine Pulverzuführung und axial nebeneinander angeordnete Auslaßöffnungen für Beschichtungsmittel auf. Das Rohrstück mit der Innenschweißnaht, das den Arm umgibt, wird längs des Armes bewegt und kommt bei den Auslaßöffnungen für Beschichtungsmittel so an dem Arm zur Anlage, daß das dort abgegebene Beschichtungsmittel die Schweißnaht abdeckt.

Untersuchungen haben nun ergeben, jedes Mal dann, wenn der im Arm untergebrachte Hochspannungserzeuger von einem geerdeten Rohrstück überfahren wird, im Transformator erhebliche Verluste auftreten.

Durch die kurzen Taktzeiten bei der Herstellung der Rohrstücke ist der Transformator des Hochspannungserzeugers einer dauernd wechselnden Belastung zwischen den beiden Zuständen "Rohrstück liegt an" und "Rohrstück liegt nicht an" ausgesetzt, so daß es zu Störungen des Betriebes des Hochspannungserzeugers kommt. Da der Schwingkreis des Hochspannungserzeugers bei gegebenem Transformator, Hochspannungskaskade, Länge der Niederspannungskabel etc. jedoch für eine bestimmte konstante Belastung ausgelegt ist, führt das beim Überfahren des Rohrstückes erzeugte Störfeld zu einer Verstimmung des Schwingkreises und dadurch zu einer stark erhöhten Stromaufnahme des Transformators, die bis zur Zerstörung des Transformators führen kann bzw. zu einem Abfall der Spannung an der Sprühelektrode.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zum elektrostatischen Nachbeschichten von geschweißten Innennähten an innenbeschichteten Rohrstücken zu schaffen, die eine möglichst stabile Hochspannung an der Sprühelektrode gewährleistet. Insbesondere soll eine Vorrichtung angegeben werden, die möglichst unabhängig gegenüber Belastungen durch die den Arm überfahrenden Rohrstücke ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Vorrichtung nach Patentanspruch 1 gelöst.

Durch den den Transformator umgebenden, geerdeten Metallmantel nach der Erfindung wird der Hochspannungserzeuger gleichmäßig belastet, so daß der Schwingkreis zur Erzeugung der Hochspannung für diese bekannte, konstante Belastung ausgelegt werden kann.

Wenn das Rohrstück über den im Arm angeordneten, ummantelten Transformator bewegt wird, ist der Einfluß des durch das Rohrstück erzeugten magnetischen Feldes auf die Leistungsaufnahme des Transformator aufgrund der durch den Metallmantel gebildeten Ab-

schirmung vernachlässigbar. Der Hochspannungserzeuger kann also für die bekannten Parameter: Transformator, Hochspannungskaskade, Zuführleitungen, Metallmantel etc. ausgelegt werden, wobei diese Auslegung die konstante, durch den Metallmantel erzeugte Verlustleistung berücksichtigt.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels, mit Bezug auf die Zeichnung, näher erläutert.

Fig. 1 zeigt einen schematischen Querschnitt durch einen Beschichtungsarm nach der Erfindung, Fig. 2 in perspektivischer Ansicht einen Abschirmmantel in Einzeldarstellung.

In einem im ganzen mit 10 bezeichneten Beschichtungsarm sind eine Zuführleitung 11 für Beschichtungspulver und eine Niederspannungsleitung 12 vorgesehen. Ein im Beschichtungsarm 10 untergebrachter Hochspannungserzeuger 13 besteht im wesentlichen aus einem Transformator 14 und einer dem Transformator 14 nachgeschalteten Hochspannungskaskade 15. Der Transformator 14 ist von einem ringförmigen, geerdeten Abschirmmantel 16 umgeben. Dabei soll hier unter "Erden" auch das Legen an Masse verstanden werden. Die Niederspannungsleitung 12 führt zur Niederspannungsseite (Primärspule) 17 des Transformators 14. Die Hochspannungsseite (Sekundärspule) 18 des Transformators 14 ist mit dem Eingang der Hochspannungskaskade 15 gekoppelt, deren Hochspannungsausgang zu einer Sprühelektrode 19 führt. Die Sprühelektrode 19 für die elektrostatische Aufladung des Beschichtungspulvers ist in einer Ionisierkammer 20 angeordnet, in der auch die Pulverzuführleitung 11 mündet. Am Umfang des Beschichtungsarms 10 sind mit der Ionisierkammer 20 in Verbindung stehende (nicht gezeigte) düsenartige Auslaßöffnungen für das Beschichtungspulver vorgesehen, die in axialer Richtung über eine begrenzte Länge des Beschichtungsarms, mit Abstand zueinander, angeordnet sind.

Der Beschichtungsarm ist von einem in Pfeilrichtung A bewegbaren Rohrstück 21 umgeben. Beim Beschichtungsvorgang kommt die Innenfläche der Schweißnaht des Rohrstückes 21 über die in einer Reihe angeordneten Auslaßöffnungen zu liegen, wobei das Rohrstück am Beschichtungsarm anliegen kann oder mit einem Abstand zu den Auslaßöffnungen geführt wird. Zur besseren elektrostatischen Aufladung kann neben den Auslaßöffnungen im Beschichtungsarm 10 ein Schlitz oder eine entsprechende andere Öffnung der Ionisierkammer 20 zur Umgebung vorgesehen sein, in dem die oder eine weitere Elektrode angeordnet ist.

Ferner ist am freien Ende des Beschichtungsarmes 10 eine Halterung 22 vorgesehen, von der die beschichteten Rohrstücke abgenommen werden können.

Die Abschirmung 16 des Transformators 14 besteht beim gezeigten Ausführungsbeispiel aus einem Abschirmring aus ferromagnetischem Material in Form eines Ringes, der mit Abstand den Transformator umgibt. Der Mantel 16 ist an seinen beiden Stirnseiten offen und steht seitlich einige Millimeter über den Transformatorrand über. Der Abstand von Abschirmmantel 16 zu Transformator 14 liegt, abhängig von der Bauart und Größe des Transformators, vorzugsweise in einem Bereich von 2 bis 10 mm. Der Transformator 14 selbst kann beispielsweise in Kammerbauweise oder in Lagenbauweise ausgeführt sein. Da der gesamte Hochspannungserzeuger im Beschichtungsarm 10 untergebracht werden soll, werden vorzugsweise Transformatoren kleiner Bauart verwendet, die demzufolge auch eine

entsprechend geringe Ausgangsleistung aufweisen.

Der gezeigte Beschichtungsarm 10 bildet den Endabschnitt eines (nicht vollständig gezeigten) Kunststoff-Trägerarmes, um den herum in einem ersten Arbeitsschritt beschichtete Bleche gebogen werden und an dem in einem zweiten Arbeitsschritt diese gebogenen Bleche zu Rohrstücken verschweißt werden. Bei der Herstellung der Rohrstücke werden diese von einer nicht gezeigten Fördereinrichtung längs des Trägerarmes zwischen den einzelnen Bearbeitungsstufen weiterbewegt und überstreichen am Ende des Träger- bzw. des Beschichtungsarmes den Hochspannungserzeuger 15.

Zur Erläuterung der Funktionsweise der beschriebenen Vorrichtung ist zunächst folgendes festzuhalten. Meist wird der Hochspannungserzeuger für solche Sprüngeräte als ein sogenannter "Selbstschwinger-Oszillators" betrieben. Die Primärspule 17 des Transformators 14 wird bei Betrieb der Beschichtungsvorrichtung über die Niederspannungsleitung 12 durch eine mit einer Arbeitsfrequenz betriebenen Versorgungs-Wechselspannung gespeist. Hierfür ist bei den bekannten Beschichtungsarmen ein Netzgerät vorgesehen, das eine Versorgungs-Wechselspannung mit einer auf die Komponenten des Hochspannungserzeugers abgestimmten Arbeitsfrequenz ausgibt, wobei der Hochspannungs-Transformator 14 einen frequenzbestimmenden Teil dieses sogenannten "Selbstschwinger-Oszillators" bildet. Der Betrieb des Hochspannungserzeugers ist also abhängig von dessen einzelnen Komponenten, wie Transformator, Hochspannungskaskade etc., sowie induktiven und kapazitiven Einflüssen, die beispielsweise durch äußere Störungen, wie dem Überfahren durch Rohrstücke, entstehen. Diese bekannten Oszillatoren müssen sich beim Einschalten des Beschichtungsgerätes auf die Arbeitsfrequenz einschwingen und sollen bei Betrieb diese Arbeitsfrequenz möglichst genau einhalten. Dabei soll der Hochspannungserzeuger möglichst bei einer solchen Frequenz betrieben werden, bei der sein Wirkungsgrad maximal ist. Die Arbeitsfrequenz wiederum ist von der Systemauslegung und -belastung sowie von äußeren Störeinflüssen abhängig.

Bei den bekannten Systemen tritt dabei regelmäßig folgende Schwierigkeit auf. Zwar kann der Hochspannungserzeuger mit einem festen Netzgerät, festen Kabellängen und gegebenem Transformator und Hochspannungskaskade für einen vorgegebene, konstante Belastung ausgelegt werden. Wenn sich jedoch die Dämpfung des so gebildeten Schwingkreises durch unterschiedliche Belastungsströme ändert, kann dieses System den veränderten Bedingungen nicht entsprechend angepaßt werden, und die Frequenz des Hochspannungserzeugers weicht von der erforderlichen Arbeitsfrequenz ab. Dies führt zu einer erhöhten Stromaufnahme des Hochspannungserzeugers und kann zur Folge haben, daß die gewünschte Ausgangsspannung nicht aufrechterhalten werden kann und der Wirkungsgrad des Hochspannungserzeugers deutlich fällt. Sehr hohe Belastungen können zu einem kurzzeitigen, vollständigen Zusammenbruch der Ausgangs-Hochspannung führen. Die Verlust im Hochspannungserzeuger beim Überstreichen des Rohrstückes können kurzzeitig bis zu 80% gegenüber der Leistungsabgabe bei Abwesenheit des Rohrstückes betragen.

Bei der Beschichtungsvorrichtung nach der Erfindung ist nun der Transformator 14 durch den Metallmantel 16 gegen äußere Störeinflüsse abgeschirmt, so daß die Ausgangsspannung des Hochspannungserzeugers keinen Schwankungen aufgrund des vom den Beschich-

tungsarm überstreichenden Rohrstück erzeugten Magnetfeldes unterworfen ist. Vielmehr ist die Leistungsaufnahme des ummantelten Transformators konstant, und der Schwingkreis des Hochspannungserzeugers kann für diese konstante Leistungsaufnahme ausgelegt werden, so daß er immer eine gewünschte, stabilisierte Hochspannung abgibt.

Eine besonders zweckmäßige Ausgestaltung des Abschirmmantels 16 ist in Fig. 2 dargestellt. Dabei weist der Abschirmmantel 16 einen durchgehenden Längsschlitz 16a auf, der über einen vom Stirnrand abstehenden Lappen 16b und einen damit verbundenen, zum Abschirmmantel 16 koaxialen Ring 16c überbrückt wird. Damit werden zu Verlusten führende Wirbelströme vermieden.

#### Patentansprüche

1. Vorrichtung zum elektrostatischen Nachbeschichten der Innenflächen von Schweißnähten innenbeschichteter Rohrstücke (21), insbesondere für Dosen und dergleichen, mit einem Beschichtungsarm (10), der an seinem Umfang angeordnete Auslaßöffnungen für Beschichtungspulver aufweist, einer im Beschichtungsarm verlaufenden Zuführleitung (11) für Beschichtungspulver, einem im Beschichtungsarm angeordneten Hochspannungserzeuger (13) aus einem Transformator (14) und einer nachgeschalteten Hochspannungskaskade (15) und einer an den Hochspannungserzeuger angeschlossenen Ladeelektrode (19) innerhalb des Beschichtungsarms im Bereich der Pulver-Auslaßöffnungen, dadurch gekennzeichnet, daß der Transformator (14) in radialem Abstand von einem geerdeten Metallmantel (16) koaxial umgeben ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Metallmantel (16) aus einem ferromagnetischen Werkstoff besteht.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Metallmantel (16) mit einem radialen Abstand von 2 bis 10 mm zum Transformator (14) angeordnet ist.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Metallmantel (16) eine Dicke von 0,1 bis 2 mm aufweist.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Transformator (14) Bestandteil eines selbstschwingenden Oszillators zur Erzeugung der Hochspannung ist.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Metallmantel (16) einen durchgehenden Längsschlitz (16a) aufweist, der über einen von der Mantelstirn abstehenden Lappen (16b) und einen koaxialen Ring (16c) überbrückt ist.
7. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Beschichtungsarm (10) einen Abschnitt eines Trägerarm für die Herstellung von innenbeschichteten Rohrstücken bildet und daß der Trägerarm in einem ersten Abschnitt eine Biegevorrichtung zum Biegen von Rohrstücken und in einem zweiten Abschnitt eine Schweißvorrichtung zum Schweißen von Längsnähten an diesen Rohrstücken aufweist.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, gekennzeichnet durch eine Fördervorrichtung zum Transportieren des gebogenen Rohrstückes über den Trägerarm

zur Schweißvorrichtung und von dort zum Beschichtungsarm.

9. Vorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Zufuhrleitung (11) für das Beschichtungsmittel in einer hinter einer oder mehreren Ausströmöffnungen vorgesehenen Ionisierkammer (20) mündet, in der die Sprühelektrode (19) zum elektrostatischen Aufladen des Beschichtungsmittels angeordnet ist, und daß bei mehreren Ausströmöffnungen diese axial über eine begrenzte Länge des Beschichtungsarmes mit Abstand nebeneinander angeordnet sind.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

